



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**3º SGT LUAN SANTOS DE SOUZA
3º SGT RENAN SILVA SÁ**

**RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS NO EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA DE
MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NO HISTÓRICO DE PANES E INCIDENTES**

**Formosa – GO
2022**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**3º SGT LUAN SANTOS DE SOUZA
3º SGT RENAN SILVA SÁ**

**RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS NO EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA DE
MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NO HISTÓRICO DE PANES E INCIDENTES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

**Formosa – GO
2022**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES
DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Autores: 3º SGT ART LUAN SANTOS DE SOUZA
3º SGT ART RENAN SILVA SÁ**

**TÍTULO: RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS NO EMPREGO DO SISTEMA DE
ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NO HISTÓRICO DE PANES
E INCIDENTES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ____/____/2022

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

| Membro | Menção Atribuída |
|--------|------------------|
| | |
| | |
| | |

LUAN SANTOS DE SOUZA – 3º SGT
Aluno

RENAN SILVA SÁ – 3º SGT
Aluno

RELATÓRIO DE LIÇÕES APRENDIDAS NO EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NO HISTÓRICO DE PANES E INCIDENTES

Luan Santos de Souza
Renan Silva Sá

RESUMO

O presente trabalho busca apresentar um relatório com as principais lições aprendidas com as panes e incidentes mais recorrentes providas durante o emprego do sistema de artilharia de mísseis e foguetes (ASTROS), mais pontualmente sobre a utilização da Lançadora Múltipla Universal (VBLMU-MSR) e as principais funções atribuídas a ela durante a execução do tiro. Através de uma pesquisa realizada com Chefes de Lançadora (CL) do 16º Grupo de Mísseis e Foguetes (16º GMF), unidade onde se encontram as viaturas do modelo MK-6, modelo mais moderno entre os Grupos de Mísseis e Foguetes, da Lançadora Múltipla Universal, buscou-se relacionar as principais panes e os principais incidentes, filtrando-se as falhas mais corriqueiras com as soluções imediatas adotadas pelos Chefes de Lançadoras durante missões, adestramentos e a própria execução do tiro.

Palavras-chave: Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes. ASTROS. Lançadora Múltipla Universal. Panes e Incidentes. Lições Aprendidas. Soluções.

ABSTRACT

The present work seeks to present a report with the main lessons learned from the most recurrent breakdowns and incidents arising during the use of the missile and rocket artillery system (ASTROS), more specifically on the use of the Universal Multiple Launcher (VB LMU-MSR) and the main functions assigned to it during the execution of the shot. Through a survey carried out with Launcher Chiefs (CL) of the 16th Missile and Rocket Group (16th GMF), the unit where the MK-6 model vehicles are located, the most modern model among the Missile and Rocket Groups, of the Multiple Launcher Universal, we sought to relate the main breakdowns and the main incidents, filtering the most common faults with the immediate solutions adopted by the Launchers Chiefs during missions, training and the actual execution of the shot.

Keywords: Missile and Rocket Artillery System. ASTROS. Universal Multiple Launcher. Breakdowns and Incidents. Lessons Learned. Solutions.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Imagem 1 - Posição do Sistema de Navegação e Posicionamento | 12 |
| Imagem 2 - Componentes do Sistema de Pontaria Principal e Alternativo | 14 |
| Imagem 3 - Sistema de Tiro da VBLMU | 16 |
| Imagem 4 - Componentes Externos da Unidade de Gerenciamento da Munição (UGM) | 16 |
| Imagem 5 - Conexões da Unidade de Gerenciamento da Munição (UGM) | 17 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Quadro de Panes e Incidentes do Sistema de Patolagem e Nivelamento | 11 |
| Quadro 2 - Quadro de Panes e Incidentes do Sistema de Comunicações | 12 |
| Quadro 3 - Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Navegação e Posicionamento | 13 |
| Quadro 4 - Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Pontaria | 15 |
| Quadro 5 - Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Tiro | 17 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| Sumário..... | 7 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.1 PROBLEMA..... | 8 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 9 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 9 |
| 1.4 METODOLOGIA..... | 9 |
| 2 DESENVOLVIMENTO..... | 10 |
| 2.1 Panes do Sistema de Patolagem do Sistema de Nivelamento..... | 10 |
| 2.2 Panes do Sistema de Comunicações..... | 11 |
| 2.3 Panes do Sistema de Navegação e Posicionamento..... | 12 |
| 2.4 Panes do Sistema de Pontaria..... | 13 |
| 2.5 Panes do Sistema de Tiro..... | 15 |
| 3 CONCLUSÃO..... | 18 |
| REFERÊNCIAS..... | 20 |

1 INTRODUÇÃO

O ASTROS (Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área) é o sistema de mísseis e foguetes utilizado pelo Exército Brasileiro. Sua principal função no combate é realizar a saturação de área, ou seja, disparar uma grande quantidade de fogos sobre uma região em um curto espaço de tempo. (BASTOS, 2009, p. 34)

O Sistema ASTROS é dotado de diversas viaturas, divididas pela missão na linha de fogo e na direção do tiro. A Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média sobre Rodas (VBLMU – MSR) é responsável pela execução do tiro, tendo a capacidade de lançar foguetes de diferentes calibres e a uma distância de 9 a 300 km. O Chefe de Lançadora (CL) é um 3º Sgt Art que opera o sistema desta viatura para que ela esteja em condições de executar o tiro.

A constante evolução tecnológica imprime uma maior fluidez ao campo de batalha, tornando imperativo à artilharia poder engajar, com maior alcance e rapidez, uma maior quantidade e variedade de alvos, que necessitam ser batidos com considerável redução dos tempos de reação, não permitindo que se furtem aos efeitos dos fogos. (BRASIL, 1999, p. 1-4)

Em consequência do elevado dinamismo nas operações se faz necessário que o CL seja capaz de solucionar eventuais panes e incidentes que possam impossibilitar o tiro. Outro agravante é a distância em que a Viatura Oficina Veicular e Eletrônica se encontra da posição de tiro, permanecendo ela na posição de espera.

Atendendo à essa necessidade, o presente documento apresentará as panes mais recorrentes nos diversos sistemas da lançadora múltipla universal e o procedimento adotado pelos chefes de peça para melhor solucionar-las a fim de concluir com êxito a missão de tiro

1.1 PROBLEMA

A modernidade presente no Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes não o isenta de possíveis panes em sua operação. Conforme as viaturas ASTROS são empregadas, sejam elas em exercício, operações ou até demonstrações, é possível analisar seus problemas mais recorrentes.

A doutrina de emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) ainda é muito recente e está em constante atualização sendo necessário a observância de

procedimentos realizados pelos Chefe Lançadora para a solução de panes e incidentes nos diversos sistemas existentes na lançadora.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho reflete a importância de estar em constante atualização nos procedimentos adotados no emprego do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes. Analisar o histórico de panes e incidentes mais recorrentes permite encontrar a melhor solução para tais problemas.

Será de grande importância para os novos Chefes de Lançadora pois poderão se utilizar do relatório para ficar ciente dos principais problemas que ocorrem na Lançadora Múltipla Universal e a melhor maneira de solucioná-los.

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal a confecção do relatório de lições aprendidas com o emprego do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes através da análise de panes e incidentes recorrentes na viatura Lançadora Múltipla Universal. Para isso, serão abordados os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar Panes Sistema do Sistema de Nivelamento;
- b) Apresentar Panes do Sistema de Comunicações;
- c) Apresentar Panes do Sistema de Navegação e Posicionamento;
- d) Apresentar Panes do Sistema de Pontaria;
- e) Apresentar Panes do Sistema de Tiro.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho se utiliza de uma pesquisa de levantamento, realizando uma coleta de dados dos incidentes e panes mais recorrentes da Lançadora Múltipla Universal. A partir deste é feito uma análise para identificar a melhor solução para o problema, explorando as informações obtidas com os Chefes de Lançadora.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Panes do Sistema do Sistema de Nivelamento

O Sistema de Nivelamento da Lançadora Múltipla Universal, apesar de apresentar fácil manuseio, exige de sua guarnição constante adestramento. Devido aos fatores que limitam a segurança da Bateria de Mísseis e Foguetes durante sua ocupação da posição de tiro tais como fumaça, trajetória do foguete e clarões, é consenso que a vulnerabilidade da bateria à ataques inimigos pelo rastreamento a partir desses fatores se torna um fator limitante.

Destaca-se como característica compensadora dessa limitação a agilidade no que tange a ocupação, tiro e desocupação da posição, com isso desencadeia a importância do adestramento da guarnição da peça para que o trabalho de nivelamento, que antecede os demais trabalhos de pontaria e tiro, seja realizado rapidamente.

Sabendo disso, os Chefes de Peça do 16º Grupo de Mísseis e Foguetes e do 6º Grupo de Mísseis e Foguetes recomendam o treinamento da guarnição e demonstrar a correta utilização do Sistema de Nivelamento com ênfase no Display de Nivelamento e do Conector que transmite os dados de nivelamento para o sistema principal de pontaria da plataforma.

| Pane | Causa | Lições Aprendidas |
|--|---|--|
| Status do Sistema Eletrônico de Nivelamento não é enviado para o sistema principal de pontaria da plataforma | Conector Multipinos J82 | Verificar se o conector está em boas condições visualmente e tomar as devidas precauções pois o mesmo recebe alimentação e tensões de nivelamento. Submeter a manutenção a um escalão superior |
| Incompleto curso do pistão do cilindro hidráulico de nivelamento | Emulsificação ou Vazamento do Circuito Hidráulico | Sempre verificar o nível do reservatório de óleo e completá-lo, todos os procedimentos feitos com o pistão recolhido |

| | | |
|--------------------------------------|----------------------|---|
| Barras de LED do Display não acendem | Falta de Alimentação | Verificar na UCE se a chave seletora de PONTARIA/AZ ELE/NIVEL está ligada |
|--------------------------------------|----------------------|---|

Fonte: EB70-MT-11.417, 2021, E-1

| Lição Aprendida | Solução |
|---|--|
| Adestramento da guarnição da peça deve estar em condições | Adestramento constante |
| O nível de óleo do reservatório deve estar na proporção correta | Verificar semanalmente o nível de óleo |

Quadro 1: Quadro de Panes e Incidentes do Sistema de Nivelamento

2.2 Panes do Sistema de Comunicações

O Sistema de Comunicações é um importante fator para a execução do tiro. É de fundamental importância a verificação dos equipamentos de comunicações que são responsáveis pela parte de transmissão de dados para a viatura.

Analogamente à artilharia de campanha, onde as distâncias são relativamente encurtadas, na artilharia de mísseis e foguetes essas distâncias entre as peças se tornam maiores assim como para a viatura diretora de tiro, o que dificulta o contato visual e a comunicação.

Uma das falhas mais corriqueiras na utilização do sistema é de fácil solução para o chefe de peça, por vezes não há percepção para a posição da chave seletora rádio/fio, onde se esquece de selecionar a opção de transmissão desejada impedindo a transmissão de dados.

| Pane | Causa | Lições Aprendidas |
|---|-------------------------------|--|
| No modo transmissão por RÁDIO, a Diretora de Tiro envia o sinal de programação das espoletas, mas o campo ESPOLETA na parte superior da tela da CPT não mostra essa programação | Modo de Transmissão Incorreto | Sempre certificar-se que o modo de transmissão via RADIO está selecionado na chave na USRF e na Diretora de Tiro |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| No modo transmissão por RADIO, a Diretora de Tiro envia o sinal deontagem regressiva e o campo DECONTAGEM na tela da CPT falha na indicação | Modo de Transmissão Incorreto | Sempre certificar-se que o modo de transmissão via RADIO está selecionado na chave na USRF e na Diretora de Tiro |
|---|-------------------------------|--|

Fonte: EB70-MT-11.417, 2021, E-2; E-4

| Lição Aprendida | Solução |
|--|---------------------|
| Verificar a posição da chave seletora fio/rádio | Conhecimento |
| Ser detentor do conhecimento não só da parte operadora de tiro mas também da vertente das comunicações | Autoaperfeiçoamento |

Quadro 2: Quadro de Panes e Incidentes do Sistema de Comunicações

2.3 Panes do Sistema de Navegação e Posicionamento



Imagem 1: Posição do Sistema de Navegação e Posicionamento

Fonte: O autor, a partir de EB70-MT-11.417, 2021, p. 6-1

O Sistema de Navegação e Posicionamento é responsável por apresentar as coordenadas atuais da viatura, garantindo uma localização segura e precisa para efeito de cálculos e navegação.

Suas falhas mais recorrentes consistem no aparecimento, em vermelho, do campo NAVEGADOR INERCIAL, no não-aparecimento da rosa dos ventos e figura de mérito menor que 2, situações as quais fogem da normalidade do pleno funcionamento.

| Pane | Causa | Lições Aprendidas |
|---|---|---|
| Na área de status do MENU PRINCIPAL, o campo NAVEGADOR INERCIAL aparece em vermelho | Falta de alimentação | Na UCE, verificar se o disjuntor SBN/INU está armado e a respectiva chave ligada. Se não estiver, armar o disjuntor e ligar a chave |
| Na tela NAVEGADOR INERCIAL, a rosa dos ventos não aparece | Cablagem da PBA com falha | Verificar as conexões da cablagem |
| O alinhamento do norte é interrompido após 4 minutos e a tela do buscador de norte apresenta figura de mérito menor que 2 | Houve interferência, como por exemplo, movimento brusco da plataforma | Eliminar a interferência e repetir o alinhamento do norte |

Fonte: EB70-MT-11.417, 2021, E-4; E-5.

| Lição Aprendida | Solução |
|--|-------------------------------|
| Verificar a posição da chave seletora | Conhecimento |
| Verificar as condições das cablagens e suas devidas conexões | Manutenção e substituição SFC |

Quadro 3: Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Navegação e Posicionamento

2.4 Panes do Sistema de Pontaria

O Sistema de Pontaria é responsável por executar o movimento de azimute e elevação da plataforma subdividido em principal, alternativo e mecânico-hidráulico. O seu acionamento pode ser dado no interior da cabine para a utilização do sistema de pontaria principal e na parte externa à retaguarda da viatura, no compartimento traseiro com controles para sua operação, para o sistema de pontaria alternativo.

Algumas de suas principais panes se dão no movimento intermitente em direção e elevação e a impossibilidade de movimento em elevação. De maneira geral há a necessidade de constante manutenção em escalão superior pois foge da alçada do Chefe de Peça, com isso, cresce a necessidade de incentivo da disponibilidade do escalão superior de manutenção para manter o pleno funcionamento deste sistema que, em casos de pane, tem maiores proporções para impossibilitar o tiro.

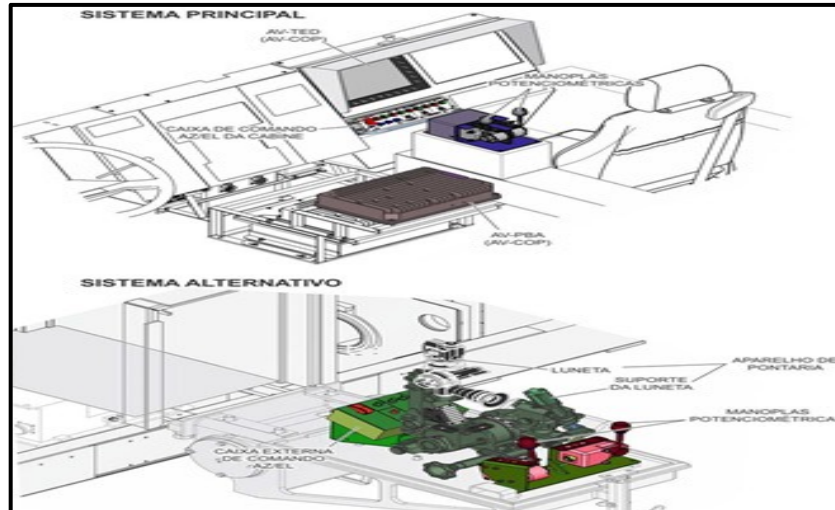


Imagem 2: Componentes do Sistema de Pontaria Principal e Alternativo
Fonte: O autor, a partir de EB70-MT-11.417, 2021, p. 7-1

| Pane | Causa | Lições Aprendidas |
|--|---|---|
| Na tela do PROC PONT, na área de FALHA, o LED digital PROC PONT está aceso | Cablagem da PBA com falha | Verificar as conexões da cablagem |
| Na Caixa de Comando de Azimute / Elevação da Cabine, a luz de advertência FILTRO AZ acende | Elemento filtrante do filtro AZIMUTE obstruído | Substituir o elemento filtrante |
| Na Caixa de Comando de Azimute / Elevação da Cabine, a luz de advertência FILTRO EL acende | Elemento filtrante do filtro ELEVAÇÃO obstruído | Substituir o elemento filtrante |
| A plataforma não executa o movimento de azimute quando a manopla de azimute é acionada. | Dispositivo da trava de azimute aplicado | Na Caixa de Comando de Azimute/ Elevação da cabine, colocar a chave AZIMUTE TRAVADO/DESTRAVADO na posição DESTRAVADO até que a luz de advertência AZIMUTE DESTRAVADO acenda |
| | Trava de transporte aplicado | Liberar a trava de transporte |
| | Fusível de AZIMUTE queimado | Na Caixa de Comando de Azimute/ Elevação da Cabine, substituir o fusível de AZIMUTE |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| Plataforma lançadora difícil de ser movimentada quando a manopla de azimute é acionada na cabine | Falta de lubrificação | Lubrificar o mecanismo de azimute |
| Movimento de azimute intermitente quando a manopla de azimute é acionada na cabine | Ar no circuito hidráulico | Verificar o nível do óleo no reservatório da VB Rd 6x6 e completá-lo se necessário |
| | Vazamento no circuito hidráulico | Eliminar o vazamento reapertando as conexões. |
| A plataforma não executa o movimento de elevação/abaixamento quando a manopla de elevação é acionada na cabine | Fusível de ELEVAÇÃO queimado | Na Caixa de Comando de Azimute/ Elevação da cabine, substituir o fusível de ELEVAÇÃO |

Fonte: EB70-MT-11.417, 2021, E-5;E-15

| Lição Aprendida | Solução |
|---|---|
| Verificar as conexões e o estado das cablagens | Manutenção e substituição SFC |
| Observar se as luzes indicadoras de operação estão funcionando (AZ, EL) | Verificar a disponibilidade da troca dos fusíveis |
| Verificar o nível do reservatório de óleo | Manutenção e constante verificação |
| Verificar se a alavancar de transporte está acionada/destravada | Conhecimento |

Quadro 4: Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Pontaria

2.5 Panes do Sistema de Tiro

O Sistema de Tiro, composto pelo Console de Tiro (COT), Unidade de Comando de Tiro (UCT) e Unidade de Gerenciamento de Munição (UGM), é o agente responsável pelo devido controle das munições e pela execução do tiro.

Um dos problemas mais corriqueiros no que tange o Sistema de Tiro é proveniente de uma falha no reconhecimento dos foguetes pela Unidade Gerenciadora de Munições (UGM).

Devido à uma série de fatores, tais como presença de impurezas no exterior dos conectores aliando-se à problemática da também presença de impurezas nos alojamentos dos conectores nos contêiner-lançadores, exige do Chefe de Lançadora (CL) o conhecimento dessa problemática corriqueira e para maior praticidade na rápida resolução desse problema, recomenda-se sempre estar acompanhado consigo

junto do material da viatura “Limpa Contato Spray”, o que ajuda sumariamente na retirada de impurezas tanto dos conectores multipinos quanto nos alojamentos dos mesmos, fazendo assim com que a Unidade Gerenciadora de Munição (UGM) consiga reconhecer os foguetes.

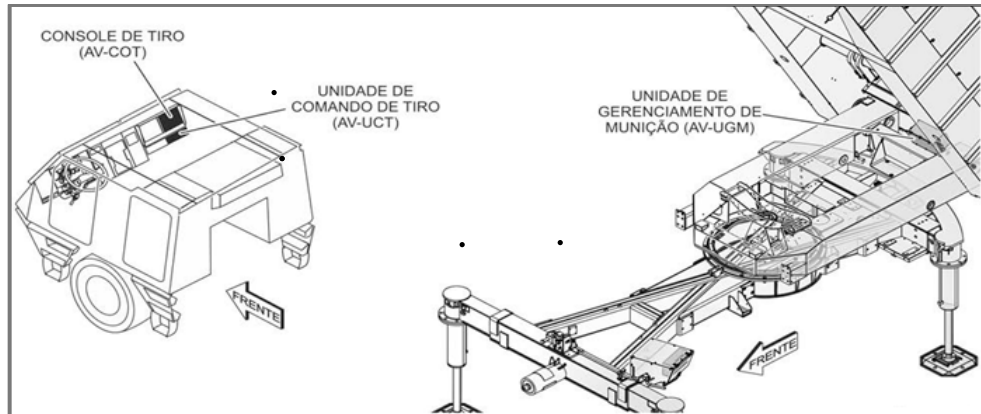


Imagem 3: Sistema de Tiro da VBLMU

Fonte: O autor, a partir de EB70-MT-11.417, 2021, p. 8-1

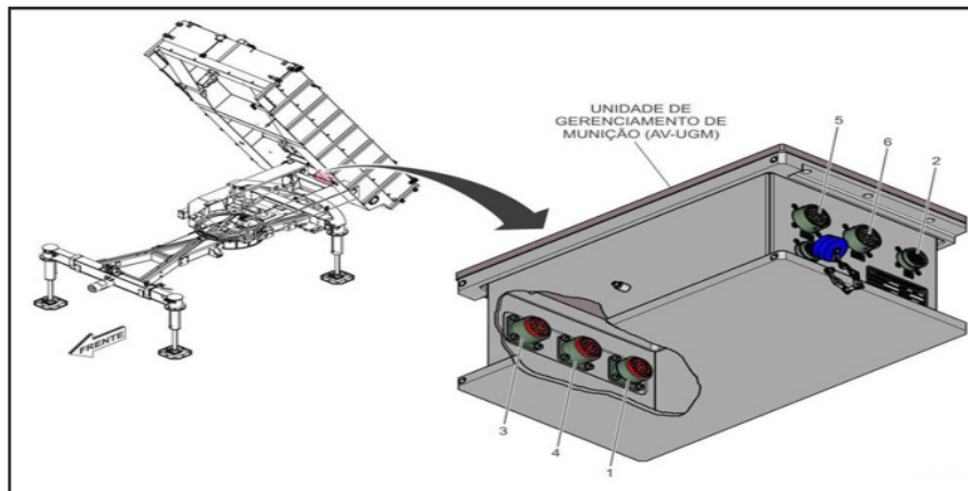


Imagem 4: Componentes Externas da Unidade de Gerenciamento da Munição (UGM)

Fonte: O autor, a partir de EB70-MT-11.417, 2021, p 8-13

| Pane | Causa | Lições Aprendidas |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| UCT não reconhece os foguetes | UGM com falha | Submeter a escalão de manutenção superior |
| | Conectores/Alojamentos com impurezas | Aplicar “spray limpa contato” e refazer o teste |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| | Cablagem mal posicionada | Desconectar a cablagem, aplicar o "spray limpa contato" e refazer a conexão |
|--|--------------------------|---|

Quadro 5: Quadro de Lições Aprendidas do Sistema de Tiro

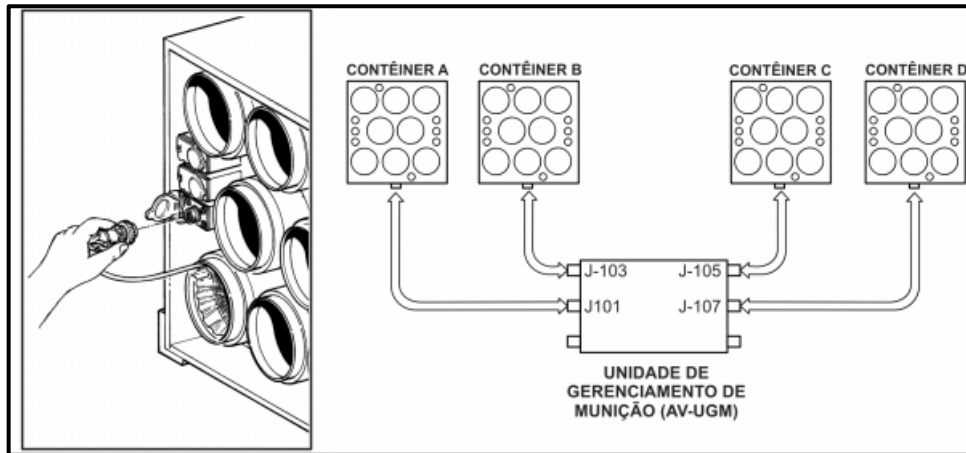


Imagem 5: Conexões da Unidade de Gerenciamento da Munição (UGM)

Fonte: BRASIL, Ministério da Defesa. **MU-VBA-1704:** Manual de utilização da Viatura Básica 6x6 (AV-VBA)

3 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo expor as lições aprendidas com foco no histórico de panes e incidentes adotando como premissa uma pesquisa feita com os Chefes de Lançadoras do 16º Grupo de Mísseis e Foguetes, base sólida de conhecimento e com experiência na prática do Sistema ASTROS da Artilharia do Exército Brasileiro.

A começar pelo sistema de nivelamento, foi possível observar que a principal pane está no cilindro hidráulico de nivelamento, pois quando o pistão está impossibilitado de realizar seu curso completo, a falta do nivelamento tem por consequência a execução de tiros não tão precisos. Portanto é necessário a constante observância dos níveis de óleo deste sistema.

Partindo para o sistema de comunicação, nota -se que a transmissão de dados de uma viatura para outra é fundamental para a realização do tiro. Para evitar as panes é necessário manter-se atento nas configurações do radio e nas chaves seletoras deste sistema. Além disso, é válido por parte do Chefe de Lançadora aprofundar seus conhecimentos na área de comunicação para solucionar as demais panes que possam ocorrer neste sistema.

No sistema de navegação e posicionamento as panes estão relacionadas a conexão. Tendo como principal função apresentar a atual coordenada da viatura, é interessante observar se o sistema está devidamente alimentado, bem como as condições de suas cablagens. Verificar e manter a fiação e/ou realizar sua substituição, se for o caso, é suficiente para a solução de panes nesta área.

O sistema de pontaria é responsável por movimentar a PLM em azimute e elevação. Em decorrência deste fato, percebe-se que para uma operação mais dinâmica é necessário a constante manutenção neste setor. Verificar os níveis de óleo e manter o mecanismo devidamente lubrificado compreende as soluções para as panes neste sistema.

Por fim, o sistema de tiro que consiste no COT, na UCT e no UGM, necessita de perfeita comunicação entre esses componentes. A principal falha encontrada é o não reconhecimento dos foguetes pela UCT. Após verificar o estado dos conectores e dos alojamentos, o uso do spray limpa contato é suficiente para sanar as falhas que ocorrem neste conjunto.

O Sistema criado pela AVIBRAS com objetivo de atender a demanda por um material robusto, integrado, moderno e que conseguisse atingir a necessidade imposta de saturação de área maximiza a importância de que o operador, respeitando a doutrina e as necessidades, seja absoluto detentor do conhecimento do material mais nobre da Artilharia.

Em todo caso, é importante ressaltar a importância na manutenção preventiva para que seja suprimido ao máximo possível as chances de falhas, panes e incidentes provindos do Sistema ASTROS, porém faz-se de importância ainda maior, respeitando as condições de utilização do material, o incentivo ao apoio do escalão superior de manutenção do material, trazendo maior disponibilidade para as manutenções previstas do material.

No que tange a utilização do Sistema ASTROS em operações, adestramentos e simulações, é possível perceber a falta de proximidade para rápido apoio da viatura blindada oficina média sobre rodas (VBOfn-MSR). Baseando-se no manual EB70-MC-10.363 (GMF) a Linha de Fogo está vulnerável à ação de fogos de contrabateria por sua grande proporção de exposição, encurtando o tempo limite para permanência na posição de tiro, onde caso ocorra algum tipo de pane, não haverá tempo ágil para que a VBOfn-MSR consiga oferecer suporte, então conclui-se que deveria existir um plano de aproximação da VBOfn-MSR para que seja rapidamente empregada em caso de necessidades, o que facilitaria caso fosse necessária a mudança estratégica de posição onde demanda agilidade e rapidez.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Exército. Comando de Operações Terrestres. **Manual Técnico OPERAÇÃO DA VIATURA BLINDADA LANÇADORA MÚLTIPLA UNIVERSAL MÉDIA SOBRE RODAS**, EB70-MT-11.417, 1ª ed. 2021.

Ministério da Defesa. **MU-VBA-1705**: Manual de Utilização da Viatura Lançadora Múltipla de Foguetes (AV-LMU). Brasil, 2016.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **UMA REALIDADE BRASILEIRA: SISTEMA DE ARTILHARIA DE FOGUETES ASTROS II**. 1ª Edição. Juiz de Fora, MG: ECSB Defesa, 2009.

BRASIL. Exército. C 6-16 **BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES**. 2ª Edição. Brasília, DF, 1999.